

## INK JET HEAD

Patent Number: JP11245400

Publication date: 1999-09-14

Inventor(s): DEGUCHI MASANORI; TACHIBANA YOSHIAKI; YOKOTA HAJIME; YAMADA KENJI

Applicant(s): HITACHI KOKI CO LTD

Requested Patent:  JP11245400

Application Number: JP19980047321 19980227

Priority Number(s):

IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055; B41J2/16

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stabilize a vibration system of a constituting member of an ink chamber, a vibrating film or the like due to an influence of a vibration of an actuator by charging a filler of a specific hardness in a space formed of the actuator and a base plate.

**SOLUTION:** A filler 16 is inserted from a piezoelectric element side to a space 17. However, since the space 17 is very narrow at this time, the filler 16 is not charged in an overall space area merely by casting it from above. Then, after the filler 16 is cast, it is deaerated in a vacuum chamber. The filler 16 is not completely solidified, and must be of an elastic material. When the elastic material has a hardness of a range of 10 JIS-A to 120 JIS-A (both are JIS standards), a vibration of the element cannot be disturbed.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-245400

(43)公開日 平成11年(1999)9月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/16

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全5頁)

(21)出願番号

特願平10-47321

(22)出願日

平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72)発明者 出口 政宣

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 橋 良昭

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 横田 肇

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

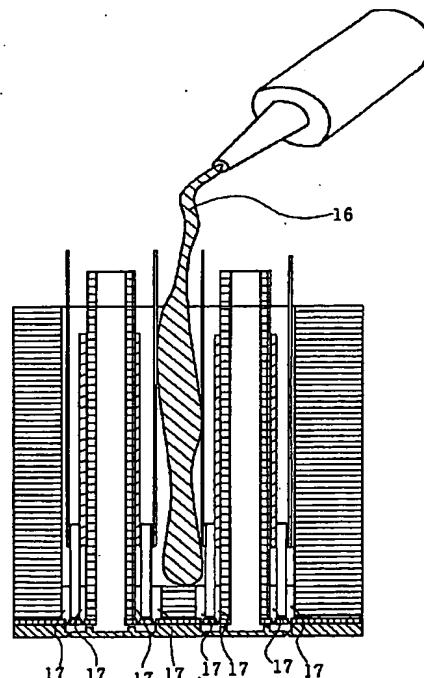
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】 インクジェットヘッドの吐出性能、およびヘッドそのものの耐久性を向上させることを課題とする。

【解決手段】 インクジェットヘッドのアクチュエータ側に存在する空間に、真空脱法により充填剤を充填し、アクチュエータが直接空気と接触しないようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】インク吐出用の開口を有するノズルと、該ノズルに連通し、インクを溜めるインク室と、アクチュエータの振動を前記インク室内のインクに伝えるために設けられた振動部材と、前記アクチュエータを支持する基板と、前記アクチュエータに駆動信号を与える内部電極と、該電極に接続される外部電極と、これらを収納するハウジングを備え、前記アクチュエータの振動を吐出エネルギーに変換してノズルよりインクを吐出する方式のインクジェットヘッドにおいて、前記アクチュエータと基板とで構成される空間に、10JIS-Aから120JIS-A (JIS規格) の硬さの充填剤が充填されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】請求項1記載のインクジェットヘッドであって、前記充填剤は真空脱法により充填されたものであることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】請求項1記載のインクジェットヘッドであって、前記充填剤がシリコーン樹脂またはウレタン樹脂よりもなることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】請求項1記載のインクジェットヘッドであって、前記充填剤は前記アクチュエータと前記内部電極および外部電極の夫々の接合部をカバーするように充填されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項5】請求項1記載のインクジェットヘッドであって、前記充填剤の外表面に被膜剤が被覆されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項6】請求項5記載のインクジェットヘッドであって、前記被膜剤はエポシキ樹脂またはフェノール樹脂よりもなることを特徴とするインクジェットヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば圧電素子等のアクチュエータの振動エネルギーを利用して、複数のノズルからインクを吐出させるインクジェットプリンタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェットプリントヘッドにおいて、高周波駆動をしてなおかつインク吐出性能を満足させるためには、インク室と振動膜は共に微細な寸法が要求され、当然、これらを構成する部品は非常に厚さが薄くなっている。

【0003】一方、アクチュエータ (インク吐出用の駆動素子) 側には、各アクチュエータ間、アクチュエータと他部材との間の物理的な空間が形成されている。

【0004】従来の技術では、この空間を出来るだけ小さくするように設計して、インク室や振動膜などの構成部材の剛性を上げて、アクチュエータの振動による影響を抑えてきた。

## 【0005】

【発明の解決しようとする課題】しかしながら、アクチュエータ側に空間があり、なおかつ、インク室構成部材の膜厚を極端薄くすると、あたかもスピーカや太鼓のように低周波で共振してしまい、各インク室間でのインクの流体干渉以上に、低周波振動により振動系が不安定となり、インク吐出の高周波駆動を妨げる原因となってしまっていた。

【0006】そこで、本発明はアクチュエータの振動の影響によるインク室や振動膜等の構成部材の振動系を安定させることを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、インク吐出用の開口を有するノズルと、該ノズルに連通し、インクを溜めるインク室と、アクチュエータの振動を前記インク室内のインクに伝えるために設けられた振動部材と、前記アクチュエータを支持する基板と、前記アクチュエータに駆動信号を与える内部電極と、該電極に接続される外部電極と、これらを収納するハウジングを備え、前記アクチュエータの振動を吐出エネルギーに変換してノズルよりインクを吐出する方式のインクジェットヘッドにおいて、前記アクチュエータと基板とで構成される空間に、10JIS-Aから120JIS-A (JIS規格) の硬さの充填剤を充填された構成とした。

【0008】このように、アクチュエータ側の空間を充填剤で充填することにより、該充填剤が極端に薄いインク室および振動膜等の構成部材を支持するよう作用し、アクチュエータの振動の影響による低周波共振が抑制される。また、充填剤は、その性質上、ダンピング効果を持つので、低周波成分を吸収するよう作用し、かかる点についても振動系安定に貢献する。

【0009】前記充填剤は真空脱法により充填されたものであるとよく、好ましくはシリコーン樹脂またはウレタン樹脂がよい。

【0010】更に、前記充填剤は前記アクチュエータと前記内部電極および外部電極の夫々の接合部をカバーするように充填されるとよい。特に、オンデマンドプリントヘッドで積層圧電素子をアクチュエータとして使用する場合、積層圧電素子の内部電極は充填剤に覆われてしまうこととなるので、マイグレーションの原因となる水蒸気、つまり空気に前記内部電極が直接的に接触することがなくなり、積層圧電素子の寿命が半永久的となり、オンデマンドプリントヘッド自体の寿命も半永久的となる。

【0011】また、前記充填剤の外表面に被膜剤が被覆

されるとよい。好ましくは、エポシキ樹脂またはフェノール樹脂がよい。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、オンデマンドインクジェットプリントヘッド組立て前の分解図である。また、図2は、オンデマンドインクジェットプリントヘッド組立て後の断面図である。

【0013】オンデマンドインクジェットヘッドは、インク吐出用の開口を有するノズル11と、インクを溜めるインク室12とを一体成形したインク室プレート1と、インク吐出用の駆動素子となる圧電素子4の振動をインク室12のインクに伝えるために設けられた振動部材2とを接合して、インク室構成部材3となる。

【0014】また、圧電素子4とインク室構成部材3とは接着剤14で接合されている。

【0015】圧電素子4は基板10に接着固定された後、各ノズルにそれぞれ対応するように加工されて配置されている。

【0016】上記構成により、圧電素子4の振動は振動部材2を介してインク室12に伝わり、インク室12内の圧力変動によりノズル11からインクが吐出されるよう動作する。

【0017】電極5と圧電素子4との導通は、異方性導電膜7を利用して、高密度の電気的接続が実現できている。

【0018】インクは、インク供給入口9からインク供給路8を通り、左右のインク室12にインクを均等に供給する方式である。

【0019】6はハウジングであって、前述したこれらの精密部品を支持する構成となっている。ここで、インク室構成部材3とハウジング6との接合は、接着剤15で行う。この状態では、インク室構成部材3は、約300ミクロンの膜厚であり、圧電素子4の振動による影響が低周波共振という弊害になってインク吐出の高周波駆動を妨げる一因となっている。

【0020】上記問題を解決する手段として、本発明においては、図3に示すように、空間17に圧電素子4側から充填剤を挿入するようにした。しかしながら、この時、前記空間17は非常に狭いので、上方から流し込むだけでは空間全域に充填剤が充填されない。

【0021】そこで、図4に示すように、充填剤を流し込んだ後、真空チャンバ19の中で脱泡するようにした。図において、18は真空ポンプ、19は真空チャンバ、20はバルブである。このように脱泡することにより、狭い空間17に残った空気の泡を取り除くことが出来き、インク室構成部材3は、充填剤16で補強される。また、圧電素子4は、完全に空気から隔離することができる。

【0022】ここで、充填剤16のは、完全に固化する

ものではなく、しかも弾性体でなければならない。弾性体はその硬さを10JIS-Aから120JIS-A（いずれもJIS規格）の範囲とすれば、圧電素子4の振動を妨げないようにすることが出来る。

【0023】図5は、本発明の他の例である。

【0024】本例においては、充填剤16を被膜剤13を被膜している。これは充填剤16の環境劣化や硬化などを防ぐために有効である。被膜剤13はエポシキ樹脂、フェノール樹脂などより選ばれる。これにより、被膜剤13を被せて充填剤16の劣化を完全に防ぐ密閉シールとなる。

【0025】

【発明の効果】本発明のように、アクチュエータ（駆動素子）側の空間に充填剤を充填することにより、極端に薄いインク室構成部材を支持することができて、アクチュエータの振動の影響による低周波共振が抑制された。充填剤は、その性質上、ダンピング効果を持つので、低周波成分を吸収することも、振動系安定に貢献する。

【0026】また、オンデマンドプリントヘッドで積層圧電素子をアクチュエータとして使用する場合は、積層圧電素子の内部電極が充填剤と接触することとなるので、マイグレーションの原因となる水蒸気、つまり、空気に直接的に接触することがなくなり、積層圧電素子の寿命が半永久的となり、オンデマンドプリントヘッド自体の寿命も半永久的となる。

【0027】更にには、高湿度の特別な条件下でも微量液滴吐出が可能となる吐出機構を実現できる。

【0028】このように、充填剤を充填することで得られる工業的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 充填剤充填前のインクジェットヘッドの組立て前の分解図

【図2】 充填剤充填前のインクジェットヘッドの断面図

【図3】 充填剤充填中のインクジェットヘッドの断面図

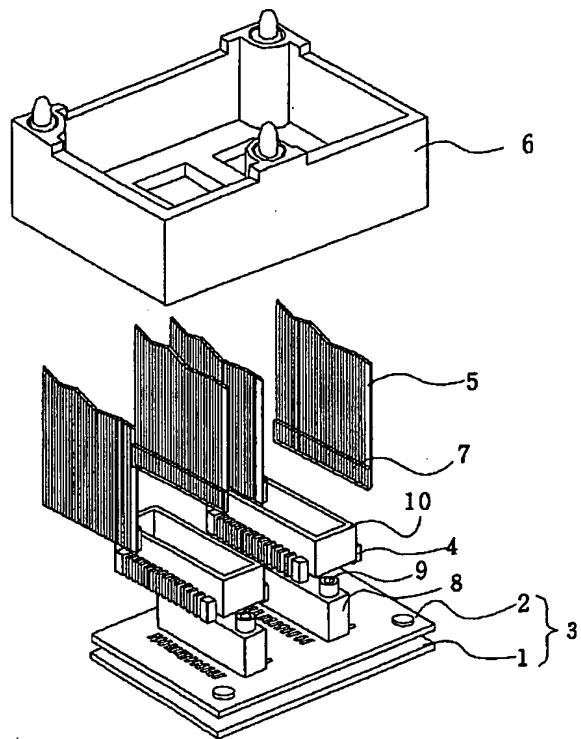
【図4】 充填剤脱泡中のインクジェットヘッドの断面図

【図5】 被膜剤で充填剤を被膜した後のインクジェットヘッドの断面図

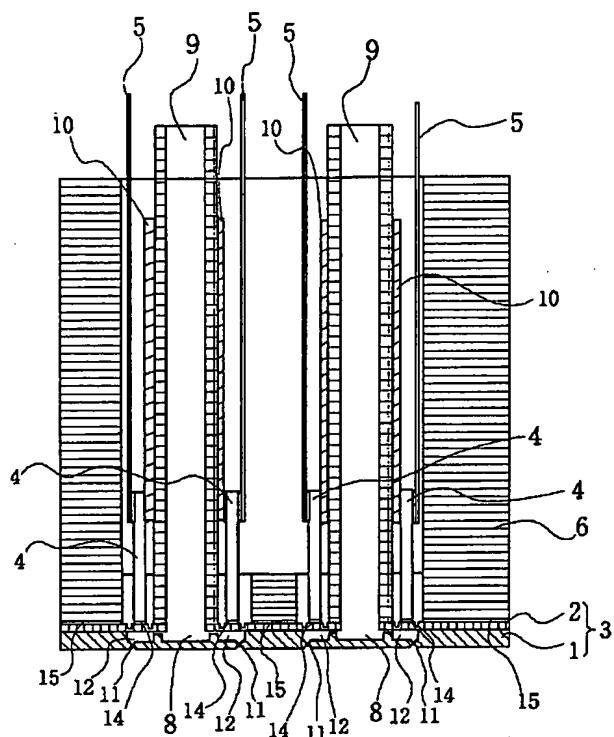
【符号の説明】

1はインク室プレート、2は振動部材、3はインク室構成部材、4は圧電素子、5は電極、6はハウジング、7は異方性導電シート、8はインク供給路、9はインク供給入り口、10は基板、11はノズル、12はインク室、13は被膜剤、14、15は接着剤、16は充填剤、17は空間、18は真空ポンプ、19は真空チャンバ、20はバルブである。

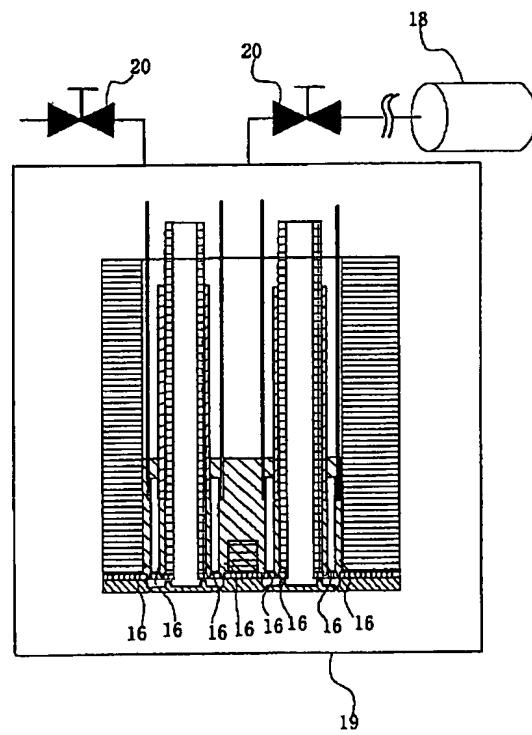
【図1】



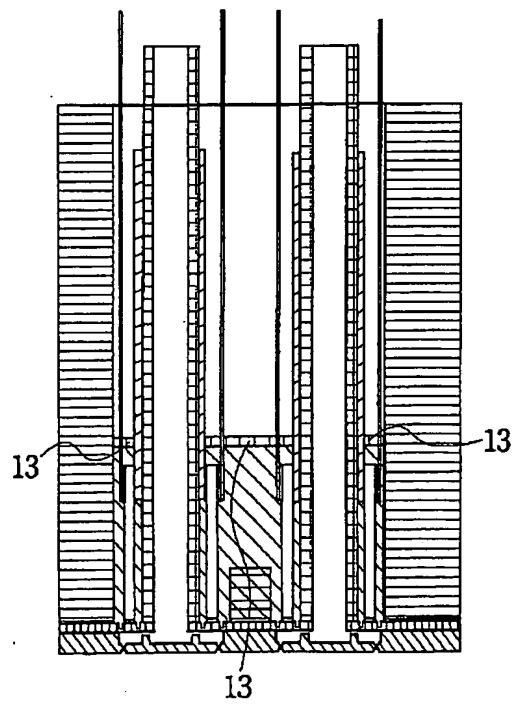
【図2】



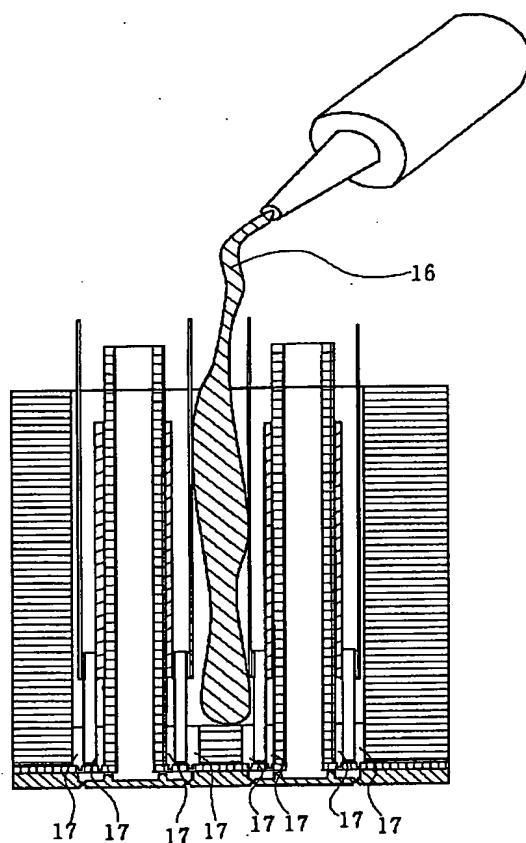
【図4】



【図5】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 健二  
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内